

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010055636 A
 (43)Date of publication of application: 04.07.2001

(21)Application number: 1019990056883
 (22)Date of filing: 11.12.1999

(71)Applicant: LG.PHILIPS LCD CO., LTD.
 (72)Inventor: BAEK, HEUM IL
 HA, GYEONG SU
 KIM, YONG BEOM

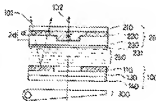
(51)Int. Cl. G02F 1/1335

(54) TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

PURPOSE: A transflective liquid crystal display makes the thickness of a color filter of a transmissive mode double compared to that of a reflective mode to remove the color difference generated between the respective modes(the transmissive and the reflective modes).

CONSTITUTION: A transparent electrode(130) for playing the role of a pixel in transmissive mode is formed on a TFT substrate(140). A reflective electrode(110) to be used in reflective mode is formed on the transparent electrode(130). The area of the reflective electrode(110) is larger than that of a via hole in the reflective electrode(110). The respective thickness of a color filter layer(220) is made differently in a transmissive part and in a reflective part(110). Exactly, a light(101) to be incident toward the reflective part(110) passes through the color filter layer(220) twice and a light(102) to permeate the transmissive part passes through the double-sized color filter(220) region to obtain the same effect in transmissive mode.



COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (20041012)
 Notification date of refusal decision (00000000)
 Final disposal of an application (registration)
 Date of final disposal of an application (20061205)
 Patent registration number (1006566950000)
 Date of registration (20061206)
 Number of opposition against the grant of a patent ()
 Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁴	(11) 공개번호	특2001-005636
G02F 1 /1335	(43) 공개일자	2001년07월04일
(21) 출원번호	10-1999-0056883	
(22) 출원일자	1999년12월11일	
(71) 출원인	엘지.필립스 엘스디 주식회사 구본준, 원 워라하디라사	
(72) 발명자	서울 영등포구 여의도동 20번지 김용범 경기도수혁신강안구경자동313-1동신아파트212동807호 박종일 서울특별시영등포구대림2동1027-3번지 하경수 서울특별시동작구사당동1027-15번지 정원기	
(74) 대리인	정원기	
청사청구 / 없음		
(54) 부과반사형 액정 표시장치		

요약

본 발명은 반사형 액정표시장치와 투과형 액정표시장치의 결합이 가능한 반사투과 액정 표시장치로서, 상기 액정표시장치의 상부기관에 형성되는 컬러필터층을 제작할 때 상기 투과모드에 대응되는 컬러필터층의 두께를 상기 반사모드에 대응되는 컬러필터층에 대해 실질적으로 2 배로 제작함으로써, 외부로부터 입사할 때와 상기 반사모드에 의해 반사될 때 빛이 통과하는 컬러필터층의 전체 두께와 상기 투과모드를 통과하는 백라이트의 빛이 통과하는 컬러필터층의 두께를 동일하게 하여 전체적으로 투과부와 반사부의 색차를 없애는 효과로 인해 사용자로 하여금 색감의 차이가 없는 반사투과 액정표시장치를 제작할 수 있다.

대표도

도6

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 백라이트에서 나온 빛의 각 층별 투과도를 도시적으로 나타낸 도면.
 도 2는 종래 반투과 액정 표시장치의 단면에 따른 동작을 도시한 단면도.
 도 3은 종래 반투과 액정 표시장치의 컬러필터의 투과에 따른 동작을 도시한 단면도.
 도 4a는 컬러필터를 한 번 통과할 때의 스펙트럼을 도시한 그래프.
 도 4b는 컬러필터를 두 번 통과할 때의 스펙트럼을 도시한 그래프.
 도 5는 반사형 액정 표시장치의 컬러필터와 컬러필터를 한 번 또는 두 번 통과할 때의 CIE 색좌표를 도시한 도면.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 반투과 액정 표시장치의 단면을 도시한 도면.
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시장치의 스펙트럼을 분석한 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100 : 하부기관	110 : 반사원극
120 : 투과부	130 : 투명전극
140 : 박막 트랜지스터 기관	200 : 상부기관
210 : 투명기관	226 : 컬러필터
230 : 편광화막	231 : 투명절연
250 : 액정층	300 : 백라이트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 반사 및 투과모드가 가능한 반사투과(transflective) 액정표시 장치에 관한 것이다. 특히, 반사모드와 투과 모드시 발생하는 색차를 색차를 색차하는 반사투과 액정 표시장치에 관한 것이다.

최근 정보화 사회로 시대가 급변전함에 따라, 대량의 정보를 처리하고 이를 표시하는 디스플레이(display)분야가 발전하고 있다.

근대까지 브라운관(cathode-ray tube ; CRT)이 표시장치의 주류를 이루고 발전을 거듭해 오고 있다.

그러나, 최근 들어 소형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 시대상에 부응하기 위해 평판 표시소자(Flat panel display)의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 색 개현성이 우수하고 박형인 박막 트랜지스터형 액정 표시소자(Thin film transistor-Liquid crystal display ; 이하 TFT-LCD라 한다)가 개발되었다.

TFT-LCD의 동작을 살펴보면, 박막 트랜지스터에 의해 임의의 화소(pixel)가 스위칭 되면, 스위칭된 임의의 화소는 화소 광원의 빛투과량을 조절할 수 있게 한다.

상기 스위칭 소자는 반도체층을 비정질 실리콘으로 형성한, 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(amorphous silicon thin film transistor ; a-Si:H TFT)가 주류를 이루고 있다. 이는 비정질 실리콘 박막이 저가의 유리기판과 같은 대형 절연기판 상에 저온에서 형성하는 것이 가능하기 때문이다.

일반적으로 사용되는 TFT-LCD는 패널의 하부에 위치한 백라이트라는 광원의 빛에 의해 영상을 표현하는 방식을 취한다.

그러나, TFT-LCD는 백라이트에 의해 입사된 빛의 3~8%만 투과하는 매우 비효율적인 광 변조기이다.

두 장의 편광판의 투과도는 45%, 하판과 상판의 유리 두 장의 투과도는 94%, TFT에 의해 빛 파소의 투과도는 약 65%, 컬러 필터의 투과도는 27%라고 가정하면 TFT-LCD의 광 투과도는 약 7.4%이다.

또 1은 백라이트에서 나온 빛의 각 층별 투과도를 도식적으로 나타낸 도면이다.

상술한 바와 같이 실제로 TFT-LCD를 통해 보는 빛의 양은 백라이트에서 생성된 광의 약 7%정도이므로, 고 휘도의 TFT-LCD에서는 백라이트의 밝기가 밝아야 하지만 이 때, 상기 백라이트에 의한 전력 소모가 크다

따라서, 충분한 백라이트의 전원 공급을 위해서는 전원 공급 장치의 용량을 크게 하여, 무게가 많이 나가는 배터리(battery)를 사용해 왔다. 그러나 이 또한 사용시간에 제한이 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에 백라이트를 사용하지 않는 반사형 TFT-LCD가 연구되었다. 이는 자연광을 이용하여 동작하므로, 백라이트가 소모하는 전력량을 배제 할 수 있는 효과가 있기 때문에 장시간 휴대상태에서 사용이 가능하고, 개구율 또한 기존의 백라이트형 TFT-LCD 보다 우수하다.

즉, 상기 반사형 TFT-LCD는 기존 투과형 TFT-LCD에서 투명전극으로 형성된 화소부를 불투명의 반사특성이 있는 물질층 사용함으로써, 외부광을 반사시키는 구조로 되어있다.

상술한 바와 같은 반사형 TFT-LCD는 백라이트와 같은 내부적 광원을 사용하지 않고, 자연의 빛 내지는 외부의 인조광원을 사용하여 구동하기 때문에 장시간 사용이 가능하다. 즉, 반사형 TFT-LCD는 외부의 자연광을 상기 반사 전극에 반사시켜, 반사된 빛을 이용하는 구조로 되어 있다. 따라서, 반사형 TFT-LCD를 구동하기 위해 필요한 전력은 액정구동과 구동회로 뿐이다

그러나, 자연광 또는 인조광원이 항상 존재하는 것은 아니다. 즉, 상기 반사형 TFT-LCD는 자연광이 존재하는 낮이나, 의

부 일조광이 존재하는 사무실 및 건물 내부에서는 사용자 각동할지 모르나, 자연광이 존재하지 않는 어두운 환경에서는 상기 반사형 TFT-LCD를 사용할 수 없게 된다.

따라서, 이러한 문제점을 해결하기 위해 위곤에는 자연광을 이용하는 반사형 TFT-LCD와 백라이트광을 이용하는 투과형 TFT-LCD의 장점을 이용한 반사투과(transflective) TFT-LCD가 연구/개발되었다.

상기 반사투과 TFT-LCD는 사용자의 의지에 따라 반사형 내지는 투과형 모드(mode)로의 전환이 자유롭다.

이하, 도 2는 상술한 반사투과 TFT-LCD의 한 화소에 대한 단면을 도시한 단면도로서, 도 2를 참조하여 종래의 반사투과 TFT-LCD에 관해 설명하면 다음과 같다.

하판(50)에는 스위칭 소자(미도시)와 화소전극(54)이 위치하고, 상기 하판(50) 상부에는 컬러필터(61)가 형성된 상판(60)이 위치하고 있다.

그리고, 상기 하판(50)과 상기 상판(60)에 개재된 형태로 액정층(80)이 위치하고 있다. 또한, 상기 하판(50) 하부에는 백라이트(70)가 위치하고 있다.

상기 하판(50) 상부에 형성된 반사전극(52)은 외부광(74)을 반사할 수 있도록 반사율이 우수한 도전물질의 주로 쓰인다

그리고, 상기 반사전극(52) 내부에는 평면적으로 다수개의 홈(hole : 53)이 존재하며, 단면적으로는 SL의 절이를 갖고 있다.

즉, 상기 홈(53)이 형성된 곳에 화소전극(54)이 위치하여 상기 백라이트(70)로부터 형성된 백라이트광(72)을 투과시키는 역할을 하게 된다.

상기한 내용을 참조하여 반사투과 TFT-LCD의 작동을 살펴보면, 반사모드에서는 외부에서 입사된 빛(74)을 상기 반사전극(52)이 상판(60)으로 반사시키는 역할을 하게된다.

또한, 투과모드에서는 상기 백라이트(70)에서 생성된 빛(72)이 상기 반사전극(52) 내부에 형성된 홈에 위치하는 화소전극(54)을 통해 상판(60)으로 투과되게 되는 것이다.

이 때, 스위칭 소자(미도시)의 작용에 의해 상기 반사전극(52) 내지 화소전극(54)에 신호가 입사되면, 상기 액정층(80)의 상이 변화되게 되고, 이 때 액정층을 투과 내지는 반사된 빛은 상기 상판(60)에 형성된 컬러필터(61)에 의해 화색되어 빛 투과함으로써 볼 수 있다.

상술한 바와 같이 상기 반사투과 TFT-LCD는 반사모드와 투과모드를 겸비하고 있으므로, 주/야간이나 장소에 구애받지 않고 사용할 수 있는 장점이 있다.

그러나, 종래의 반사투과 TFT-LCD의 구조를 자세히 살펴보면, 도 3에 도시된 바와 같이 반사모드에서는 외부광(74)이 반사전극(52)으로 입사하고, 다시 외부로 방출되기까지 두 번에 걸쳐 컬러필터(61)를 통과하게 된다. 즉, 외부광이 입사할 때 한 번씩, 반사전극(52)에 반사되고, 다시 외부로 방출될 때 한 번이 그것이다

그리고, 투과모드에서는 백라이트광(72)이 단 한 번만 컬러필터(61)를 통과하게 된다

결국, 반사모드와 투과모드에서 사용자가 느끼는 색감은 다르게 된다.

도 4a 내지 도 4b는 각각 컬러필터를 한 번 통과할 때와 두 번 통과할 때의 빛의 파장에 대한 스펙트럼을 분석한 도면으로, 상술한 바와 같이 도 4a는 투과모드에 해당할 수 있을 것이고, 도 4b는 반사모드에 해당할 수 있을 것이다.

도 4a에 도시된 바와 같이 빛이 컬러필터를 한 번 통과할 때의 스펙트럼은 적(R), 녹(G), 청(B)색의 빛이 뚜렷이 구별되어 있음을 알 수 있다. 즉, 각색의 컬러필터를 예를 들어 설명하면, 상기 각색의 컬러필터는 실제 이외의 색은 흡수를 해

아하나, 도 4a에 도식된 도면에서는 정색 각, 476nm 주변의 파장을 갖는 빛의 투과도가 전체적으로 높음을 알 수 있다. 즉, 상기 영역의 필터필터를 통해 녹색의 빛도 투과됨을 알 수 있다.

도 4b는 컬러필터를 두 번 투과할때의 스펙트럼을 분석한 도면으로 상기 한변의 컬러필터를 투과할 때의 스펙트럼보다 각 색(적, 녹, 청)에 해당하는 빛의 파장 이외의 파장을 잘 걸러주는 것을 알 수 있다.

따라서, 반사모드와 투과모드서 서로 조합될 수 있는 색감이 달라지게 됨으로, 반사모드와 투과모드에서 색을 틀어 같은 녹색을 표현한다 할지라도 반사모드에서는 진한 녹색이 표현되고, 투과모드에서는 옅은 녹색이 표현될 수 있을 것이다.

도 5는 컬러필터를 한 번 투과할 때와 두 번 투과할 때의 색차표를 도시한 도면으로, 도식된 도면에서와 같이 컬러필터를 한 번 투과할 때 조합될 수 있는 색의 수가 두 번 컬러필터를 투과할 때의 색의 수 보다 적음을 알 수 있다.

결과, 화소전극에 동일한 전압을 인가할 때, 반사모드와 투과모드에서 조합되어 나타나는 색이 다르게 된다.

상기와 같은 문제는 컬러필터의 특성 때문에 발생하는 현상으로, 일반적으로 반투과 액정 표시장치의 경우에 사용되는 컬러필터는 반사모드를 설계 기준으로 한다. 따라서, 반사모드에서 휘도를 증가시키기 위해 반사모드를 컬러필터는 색의 순도를 약하게 형성하거나, 컬러필터층의 두께를 얇게 형성한다. 따라서, 컬러필터를 한 번 투과하는 투과모드에서는 색의 순도가 떨어지게 되는 것이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 발명에서는 투과반사형 액정 표시장치에서 각 모드(투과모드, 반사모드)에서 발생하는 색차를 제거할을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 투과반사형 액정액정표시장치는 투명한 제 1, 제 2 기판과; 상기 제 1, 2 기판 사이에 충전된 액정층과;

상기 제 2 기판의 바깥쪽에 위치한 배광장치와; 상기 액정층과 상기 제 2 기판 사이에 위치하고, 투과영역과 반사영역을 가진 화소부와; 상기 액정층과 상기 제 2 기판 사이에 위치하고, 상기 투과영역에 대응하는 위치의 두께가 상기 반사영역에 대응하는 두께보다 두꺼운 컬러필터층을 포함한다.

상기 액정층과 상기 컬러필터층 사이에 위치한 평탄화층을 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 투과영역에 대응하는 컬러필터층의 두께는 상기 반사영역에 대응하는 컬러필터층 보다 실질적으로 두배인 것을 특징으로 한다

상기 반사영역은 실질적으로 불투명 금속인 것을 특징으로 한다.

상기 반사영역은 반사판인 것을 특징으로 한다.

상기 투과영역은 투명 도전성금속인 것을 특징으로 한다.

상기 투명 도전성 금속은 ITO인 것을 특징으로 한다.

상기 투명전극은 상기 반사전극에 형성된 투과홀 보다 면적이 큰 것을 특징으로 한다.

이러, 본 발명의 바람직한 실시예를 이하 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

도 6은 본 발명에 따른 반사부파형 액정 표시장치의 한 화소부에 해당하는 단면을 도시한 단면도이다

먼저, 투과모드 시에 사용하는 백라이트(300)가 형성되고, 상기 백라이트(300) 위에는 하부기관(100)이 형성된다.

상기 하부기관(100)에는 액정 표시장치의 스위칭 소자로 사용되는 박막트랜지스터(미도시)가 형성된 박막트랜지스터 기판(140)과 상기 박막트랜지스터 기판(140) 상부에 투과모드에서 화소의 역할을 하는 투명전극(130)이 형성되고, 상기 투명전극(130) 상에는 반사모드에서 사용되는 반사전극(110)이 위치한다.

상기 반사전극(110)은 상기 백라이트(300)에서 방출된 빛이 투과될 수 있도록 투과부(120)를 포함한다.

그리고, 상기 하부기관(100) 상부에는 상부기관(200)이 형성되어 있으며, 상기 상부기관(200)은 일반적으로 컬러필터(220)가 형성된다.

이때, 상기 컬러필터(220)의 상부는 투명한 절연층인 평탄화막(230)과 투명도전성 금속인 공통전극(231)이 적층된다

그리고, 상기 하부기관(100)과 상부기관(200) 사이에는 액정층(250)이 위치하고 있다.

상술한 본 발명의 실시예에서는 상기 컬러필터층(220)의 두께를 상기 투과부(120)와 반사부(110)에 따라 다르게 제작한다

즉, 상기 반사모드를 입사하는 빛(101)은 상기 컬러필터(220)를 두 번 통과하게 됨으로, 이와 똑같은 조건을 상기 투과부인 투과홀(120)을 통과하는 빛(102)에도 부여하기 위해 상기 투과모드에 대응하는 컬러필터의 두께를 두 배로 하였다.

결과적으로, 상기 반사모드에서는 반사전극(110)에 반사되는 빛(101)이 d의 두께를 가지는 상기 컬러필터(220)를 두 번 통과하여 2d의 컬러필터를 통과하고 투과모드에서는 상기 투과부(120)를 통과하는 백라이트의 빛(102) 또한 2d의 두께를 갖는 컬러필터를 통과하게 된다.

이 때, 상기 컬러필터(220)의 두께를 다르게 형성할 경우에는 액정층의 두께를 균일하게 유지하기 위해 별도의 보호층이 필요하다.

즉, 도 6에 도시한 바와 같이, 상부 투명기관(210)에 투과모드와 반사모드에 따라 다른 두께를 갖는 컬러필터(220)를 형성한 후, 상기 컬러필터(220) 상에 아크릴이나 페조사이클로부렌(BCB) 등과 같은 투명 절연성 물질을 증착하여 상기 컬러필터(220)의 표면을 평탄화하는 평탄화막(230)을 형성하는 공정을 추가코 진행하여야 한다.

다음으로, 상기 평탄화막(230) 상에 인듐-인-옥사이드 또는 인듐-징크-옥사이드 등과 같은 투명 도전성금속을 증착하여 공통전극(231)을 형성하는 공정을 통해 상기 상부 컬러필터기관(200)을 제작하면 된다.

전술한 바와 같은 컬러필터를 통과한 외부광(101) 및 백라이트광(102)이 본 발명에 따른 반사부파형 액정 표시장치를 통해 외부로 방출되면, 그 스펙트럼은 동일하게 된다(도 7참조)

도 7은 본 발명에 따른 반사부파형 액정 표시장치의 반사모드와 투과모드의 스펙트럼을 도시한 도면이다.

도 6에서 설명한 바와 같이, 동일한 컬러필터에서 상기 투과모드에 대응되는 컬러필터의 두께를 상기 반사모드에 대응되는 컬러필터의 두께보다 2 배가 되도록 제작함으로써, 상기 반사전극(110)과 투과부(120)를 지나는 빛이 모두 도 7에 도시한 도면에서와 같은 스펙트럼을 가지게 되므로, 투과모드와 반사모드 시에서의 색차의 발생을 억제할 수 있다.

또한, 반사모드와 투과모드 사이의 색차를 해소하기 위하여 두께가 균일한 컬러필터층을 사용할 경우는, 액정의 실시

에서 채택한 보호층은 필요하지 않을 수도 있으나, 새로운 구조의 컬러필터층을 설계하여야 한다.

그러나, 본 실시예에 따른 방법에 의해 설계된 컬러필터층은 기존의 반사형 컬러필터의 구조를 그대로 반투과 타입에 적용하는 것이 가능하게 된다.

두께가 균일한 단일층의 컬러필터층 사용할 경우에는 추가적인 보호층이 필요하지 않으나, 반사모드와 투과모드 사이의 색차를 최소화 하기 위한 구조의 새로운 컬러필터를 설계하여야 하는 반면, 이러한 구조를 사용한다면 기존 반사형 컬러필터의 구조를 그대로 반투과타입에 적용하는 것이 가능하게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예를 따라 반사투과 TFT-LCD를 제작할 경우에 상기 투과모드에 대응하는 위치에 형성된 컬러필터의 두께를 상기 반사모드 에 대응하는 컬러필터의 두께의 2 배로 제작함으로써, 상기 투과모드와 반사모드 간에 발생할 수 있는 색차를 억제하여 사용자가 느끼는 색감의 차이가 나타나지 않는 장점이 있다.

또한, 종래의 반사형 액정 표시장치에 사용되는 컬러필터를 그대로 사용할 수 있으므로, 반사투과형 액정 표시장치를 컬러필터를 별도로 설계하지 않아도 되는 장점이 있다.

(3) 청구의 범위

청구항 1. 투명한 제 1, 제 2 기판과;

상기 제 1, 2 기판 사이에 층진된 액정층과;

상기 제 2 기판의 비결측에 위치한 배정정착층;

상기 액정층과 상기 제 2 기판 사이에 위치하고, 투과영역과 반사영역을 가진 화소부와;

상기 액정층과 상기 제 1 기판 사이에 위치하고, 상기 투과영역에 대응하는 위치의 두께가 상기 반사영역에 대응하는 두께보다 두꺼운 컬러필터층

을 포함하는 투과반사형 컬러 액정표시장치

청구항 2. 제 1항에 있어서,

상기 액정층과 상기 컬러필터층 사이에 위치한 편광화면을 더욱 포함하는 액정표시장치.

청구항 3. 제 1항에 있어서,

상기 투과영역에 대응하는 컬러필터층의 두께는 상기 반사영역에 대응하는 컬러필터층 보다 실질적으로 두배인 액정표시장치.

청구항 4. 제 1항에 있어서,

상기 반사영역은 실질적으로 불투명 금속인 액정 표시장치

청구항 5. 제 1항에 있어서,

상기 투과영역은 투명 도전성금속인 액정 표시장치.

청구항 6. 제 5항에 있어서,

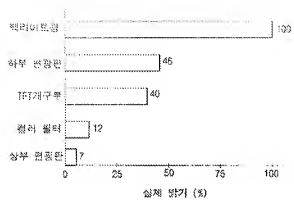
상기 투명 도전성 금속은 ITO인 액정 표시장치

청구항 7. 제 5항에 있어서,

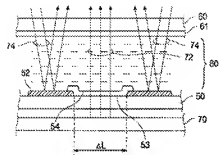
상기 투명전극은 상기 투과영역 보다 면적이 큰 액정 표시장치.

도면

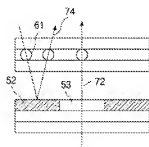
도면1



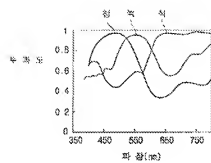
도면2



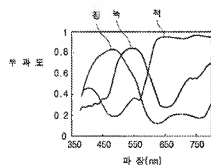
도면3



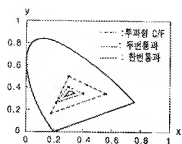
도 28a



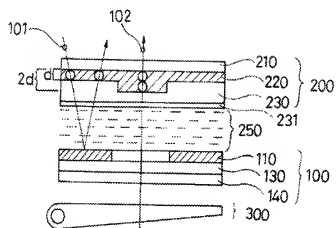
도 28b



도 28c



도면 6



도면 7

